Deutscher Bundestag **Drucksache 18/12690**

18. Wahlperiode 02.06.2017

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

Unterrichtung

durch die Bundesregierung

Bericht der Bundesregierung zum Stickstoffeintrag in die Biosphäre

Inhaltsverzeichnis

		Seite
Einleitung		3
1	**Die Stickstoffthematik**	4
2	**Folgen hoher Stickstoffemissionen**	5
2.1	Ökologische Folgen	6
2.2	Gesundheitliche Folgen	7
2.3	Einzel- und volkswirtschaftliche Folgen	8
3	**Ursachen von Stickstoffemissionen**	9
3.1	Landwirtschaft	9
3.2	Verkehr	9
3.3	Industrie und Energiewirtschaft	10
4	**Bilanz, Ziele und Handlungsfelder**	10
4.1	Bisherige Maßnahmen	10
4.2	Ziele und Umsetzung	11
4.3	Handlungsfelder	13
5	**Fazit: Integrierte Politikansätze**	16
Literaturverzeichnis		17
Abkürzungsverzeichnis		20

Zugeleitet mit Schreiben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit vom 31. Mai 2017.

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

Einleitung

Mit dem vorliegenden Bericht macht die Bundesregierung auf die Bedeutung des Stickstoffs für unsere Gesellschaft, die Folgen hoher Stickstoffemissionen und deren Ursachen aufmerksam. Er dient der Information und Aufklärung der Bürgerinnen und Bürger. Die Bundesregierung nimmt dabei Bezug auf die nationale und internationale Diskussion zu den gesundheitlichen, ökologischen und wirtschaftlichen Risiken überhöhter Einträge reaktiven Stickstoffs in die Umwelt.

Es soll dargestellt werden, welche Ziele, Handlungsfelder und politischen Lösungsansätze von Relevanz sind. Der Bericht verdeutlicht den ressortübergreifenden Handlungsbedarf zur Minderung der Einträge reaktiver Stickstoffverbindungen in die Luft, Böden, Gewässer und andere Ökosysteme auf lokaler, nationaler und globaler Ebene. Reaktiver Stickstoff ist dabei ein Sammelbegriff für bekannte Verbindungen wie z. B. Stickstoffoxide (Stickstoffdioxid, Lachgas), Ammoniak oder Nitrat.

Zur Lösung der Stickstoffproblematik setzt die Bundesregierung auf einen integrierten Ansatz zur Stickstoffminderung; dazu werden alle Verursacherbereiche sektoren- und medienübergreifend in den Blick genommen.

Ziel ist es, die Emissionen an reaktivem Stickstoff zu mindern, denn ein Übermaß an reaktivem Stickstoff schadet Menschen, Umwelt und Wirtschaft.

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

1 Die Stickstoffthematik

Zentraler Stoffstrom moderner Industriegesellschaften

Fast der gesamte Stickstoff der Erde liegt als reaktionsträges Stickstoffgas in der Atmosphäre vor. Nur etwa 1 Prozent ist in Form reaktiver Stickstoffverbindungen in Organismen, Böden und Sedimenten gebunden oder wird über Wasser und Luft verteilt. Reaktiver Stickstoff ist wie Kohlenstoff und Wasser ein essentieller Baustein des Lebens.

Der Stickstoffkreislauf ist ein zentraler Stoffstrom unserer modernen Lebensweise. Auf globaler Ebene hat sich durch menschliche Tätigkeit die jährliche Freisetzung reaktiven Stickstoffs seit Mitte des 19. Jahrhunderts verzehnfacht (SRU, 2015), mit starken Zuwächsen insbesondere in den industrialisierten und Transformationsländern. Dies ermöglicht die Ernährungssicherung einer wachsenden Weltbevölkerung, hat jedoch erhebliche Folgen für Menschen, Umwelt und Wirtschaft. Die Stickstoffthematik verknüpft sich mit einer Vielzahl zentraler Lebensbereiche, wie Transport und Verkehr, Energieversorgung, Gesundheitsschutz, Ernährung, Erholung und Tourismus und ist stark von Produktionsweisen sowie indirekt vom Konsumverhalten jedes Einzelnen beeinflusst. Die Einträge von reaktivem Stickstoff - besser bekannt etwa als Nitrat, Ammoniak oder Stickstoffoxide - in Luft, Gewässer und Böden sind mit lokalen, regionalen, nationalen bis hin zu globalen Stoffflüssen und Wertschöpfungsprozessen verbunden.

Der Konsum von Produkten und Dienstleistungen sowie deren Nutzung und Entsorgung beeinflussen den Zustand der Umwelt. Dabei wirkt sich der Konsum in Deutschland aufgrund global verflochtener Produktionsprozesse und der damit vielfach verbundenen Auswirkungen, z. B. auf die Umwelt, in der Regel auch auf die Bedürfnisbefriedigung der Menschen im Ausland aus (Bundesregierung, 2016a). Bezogen auf Stickstoffemissionen bedeutet dies, dass es über den weltumspannenden Handel mit Rohstoffen und Waren u. a. von landwirtschaftlichen Erzeugnissen (z. B. Futtermittel, Baumwolle, Milchprodukte, Fleisch, Leder), Energieträgern (insb. Braunkohle) und Grundstoffen bzw. Gütern (mineralische Dünger, Polyamide, Sprengstoffe etc.) zu Stickstoffverlagerungen mit unausgeglichenen Bilanzen kommt. Nach einer Studie von Oita et al. zu Stickstoff-Fußabdrücken von 188 Nationen steht Deutschland in der Liste der weltweit größten Stickstoff-Netto-Importeure auf Platz zwei (Oita et al., 2016). Nationales Agieren hat somit internationale Auswirkungen, und Deutschland übernimmt hier Verantwortung zu handeln. Die Folgen können viele Dimensionen haben: lokale wie globale, individuelle wie gesellschaftliche, gesundheitliche wie ökologische und volkswirtschaftliche.

Verursacher und Betroffene

Stickstoffemissionen werden vor allem in den Branchen landwirtschaftliche Erzeugung und Nahrungsmittelproduktion, Mobilität und Verkehr sowie Energieerzeugung und -nutzung verursacht. Dabei ist jeweils die gesamte Wertschöpfungskette von der Rohstoffgewinnung über Produktion, Handel und Konsum bis hin zur Entsorgung bzw. Verwertung zu betrachten.

Erhöhte Stickstoffemissionen wirken sich negativ aus in den Bereichen Wasserwirtschaft, Trinkwasserversorgung, Forst- und Landwirtschaft, Naturschutz, Erholung und Tourismus, Gesundheitssystem etc. und beeinflussen die Menschen, insbesondere Kleinkinder (wegen Trinkwasserqualität) oder die Stadtbevölkerung (aufgrund der Luftqualität).

Wachsende Stickstoffbelastungen gefährden Ökosysteme

Auch wenn in bestimmten Bereichen - zumeist infolge technischer Fortschritte - Emissionsminderungen erzielt wurden, so führen weltweit betrachtet die wachsende Bevölkerung, steigende Konsumniveaus, ein auf hohem Ressourceneinsatz beruhender Ernährungsstil, der Zuwachs des Individualverkehrs und der durch zunehmende Technisierung und Industrialisierung wachsende Energiebedarf zu einem Anwachsen der Stickstoffemissionen. Wenn sich reaktive Stickstoffverbindungen aufgrund menschlicher Aktivitäten (z. B. Verbrennung fossiler Brennstoffe, intensive Landwirtschaft) in Luft, Gewässern[1] oder Böden anreichern, können sie Ökosysteme sowie Umwelt und Klima schädigen, die Biodiversität reduzieren und die Gesundheit von Menschen und Tieren beeinträchtigen.

[1] Der Begriff „Gewässer“ wird im Folgenden im Kontext eines Ökosystems verwendet, „Wasser“ hingegen, wenn das Umweltmedium gemeint ist, z. B. Wasser als Transportmedium.

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

Ein intakter Stickstoffkreislauf gehört zentral zu den systemischen Voraussetzungen für die Funktionsfähigkeit unserer Ökosysteme innerhalb ihrer Belastbarkeitsgrenzen, wie sie 2009 von einem internationalen Wissenschaftlerteam identifiziert wurden (Rockström et al., 2009, Steffen et al., 2015, de Vries et al., 2013).

„…Die planetaren Grenzen definieren einen „sicheren Handlungsraum“, innerhalb dessen Entwicklung, globale Gerechtigkeit, Wohlstand und ein „gutes Leben“ erreicht und dauerhaft gesichert werden können. Danach hat die Menschheit im Hinblick auf den Verlust biologischer Vielfalt, die Störung der Nährstoffkreisläufe von Stickstoff und Phosphor, den Klimawandel und die Veränderung der Flächennutzung den sicheren Handlungsraum bereits verlassen….“ (Bundesregierung, 2017).

Wechselwirkungen berücksichtigen

Reaktive Stickstoffverbindungen können andere chemische Verbindungen eingehen (sich ineinander umwandeln) und damit unterschiedlich auf Gewässer, Luft, Boden und die verschiedenen Ökosysteme einwirken. Stickstoffverbindungen liegen etwa im Wasser und im Boden als Ammonium, Nitrat und Nitrit und in der Luft als Ammoniak, Stickstoffoxide oder Feinstaub vor. Bei einer isolierten Betrachtung und Behandlung von Einzelaspekten (z. B. Nitrat im Grundwasser, Stickstoffoxide in der Luft) bleiben chemische und ökosystemare Wechselwirkungen unterbewertet. Gleichzeitig bleiben Stickstoff-Verlagerungseffekte (pollution swapping) zwischen Umweltmedien (z. B. vom Boden in die Luft) unberücksichtigt, wenn Maßnahmen ausschließlich auf einen Sektor fokussieren.

Größeres Problembewusstsein erforderlich

In der Öffentlichkeit werden zumeist nur Teilaspekte des Stickstoffproblems wahrgenommen. Dabei geht es z. B. um die Thematiken grenzwertüberschreitender Stickstoffdioxidkonzentrationen in Städten, die durch Straßenverkehr, insbesondere durch Dieselfahrzeuge, verursacht werden oder - getrennt davon - die Auswirkungen ausgebrachten Stickstoffs in Form von Wirtschaftsdüngern und Mineraldüngern auf die Nitratkonzentration im Grundwasser. Querbezüge zwischen Einzelaspekten sowie der Gesamtzusammenhang und die Dimension der systemischen Problematik werden jedoch nicht deutlich. Die schwere Vermittelbarkeit liegt zum einen darin begründet, dass es sich um eine komplexe Thematik handelt und die unmittelbare Betroffenheit des Einzelnen zumeist fehlt. Zum anderen haben systemische Stickstoffbelastungen vielfältige Ursachen, die nicht unmittelbar greifbar sind. Das bestehende Informationsdefizit führt dazu, dass dem Einzelnen wenig bewusst ist, wie groß seine Mitverantwortung und Einflussmöglichkeiten durch die eigenen Konsumentscheidungen sind.

2 Folgen hoher Stickstoffemissionen

Durch diverse politische Maßnahmen wurden die Emissionen reaktiven Stickstoffs in Deutschland in den vergangenen zwanzig Jahren deutlich gemindert. Die jährlichen Gesamtemissionen sanken allein im Zeitraum von 1995 bis 2010 um etwa 40 Prozent von 2,75 auf 1,57 Millionen Tonnen reaktiven Stickstoff (vgl. Tabelle 1, Seite 11). Dies ist ein deutlicher Erfolg, vor allem im Hinblick auf die Bereiche Luftreinhaltung, Natur-, Gewässer-, Boden- und Immissionsschutz.

Gleichwohl sind die Einträge reaktiver Stickstoffverbindungen in die Umwelt in manchen Regionen noch zu hoch, so dass Grenzwerte und Umweltqualitätsnormen für Gewässer, Luft und Boden in diesen Regionen nicht sicher eingehalten werden. Diese Einträge haben gravierende Auswirkungen auf ökologische Systeme:

- Belastung der Luftqualität durch Stickstoffoxide, Ammoniak und Bildung sekundären Feinstaubs,
- Belastung des Grundwassers mit Nitrat,
- Eutrophierung von Binnengewässern und Meeren,
- Eutrophierung und Versauerung von Böden und Landökosystemen (wie u. a. Wälder),
- Verlust an Biodiversität infolge von Eutrophierung und Versauerung,
- Belastungen durch Lachgas und damit Beitrag zum Klimawandel.

Die Eutrophierung und Versauerung von Ökosystemen haben vielfältige nationale und grenzüberschreitende Konsequenzen. Diese sind z. B. die Verunreinigung von Trinkwasserbrunnen mit Nitrat, Schäden für die Forstwirtschaft durch eine geminderte Widerstandskraft der Bäume und zusätzliche Aufwendungen im Gesundheitsbereich durch stickstoffbedingte Erkrankungen der Atemwege und des Kreislaufsystems.

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

2.1 Ökologische Folgen

Biodiversität

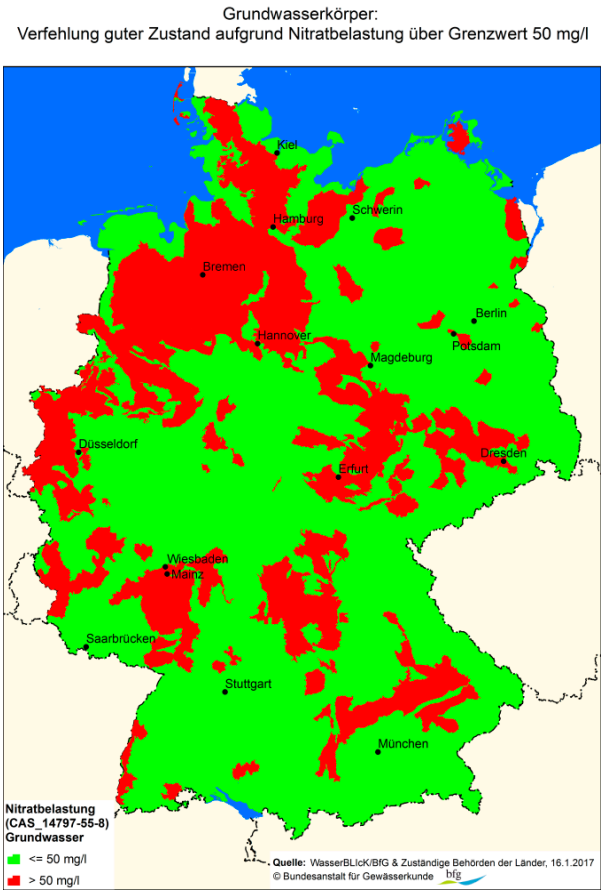
Zu hohe Einträge reaktiven Stickstoffs in Luft, Gewässer und Boden tragen erheblich zum Verlust von Biodiversität bei. Eutrophierung und Versauerung verändern – insbesondere in stickstoffempfindlichen Ökosystemen – die Artenzusammensetzung, können Arten schädigen und ihre Zahl reduzieren. Ursache dafür ist, dass stickstofftolerante Pflanzen einen Wachstumsvorteil erhalten und die charakteristischen, empfindlicheren und vielfach gefährdeten Arten verdrängt werden. In Deutschland und der EU sind etwa 65 Prozent der natürlichen und naturnahen Ökosysteme durch stickstoffbedingte Eutrophierung bedroht (CCE, 2015). Ein erheblicher Anteil der gemäß Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie) EU-weit geschützten Arten und Lebensraumtypen ist aufgrund zu hoher Einträge von reaktiven Stickstoffverbindungen aus der Luft in einem schlechten Erhaltungszustand (Balla et al., 2013).

Grundwasser

Bei Düngegaben, die über den Bedarf der Pflanzen hinausgehen, kann der Eintrag der Stickstoffverbindung Nitrat in das Grundwasser problematische Ausmaße annehmen. Nach wie vor wird der Grenzwert von 50 mg Nitrat/l an ca. 18 Prozent der Grundwassermessstellen überschritten (BMUB, BMEL, 2016). Belastetes Grundwasser kann nicht ohne weitere Maßnahmen als Trinkwasser genutzt werden; es muss verdünnt oder biologisch bzw. chemisch aufbereitet werden. Abbildung 1 macht die regionalen Schwerpunkte der Problematik der Nitratbelastung des Grundwassers deutlich. In den letzten Jahren war keine spürbare Reduzierung der Nitratbelastung im Grundwasser und der Eutrophierung der Küstengewässer festzustellen (BMUB, BMEL 2016).

Abbildung 1

Grundwasserkörper, die aufgrund der Nitratbelastung über dem Grenzwert von 50 mg/l den guten Zustand nach Wasserrahmenrichtlinie verfehlen



Quelle: WasserBLIcK/BfG & Zuständige Behörden der Länder, 16.01.2017

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

Eutrophierung von Gewässern

In oberirdischen Binnengewässern sowie der Nord- und Ostsee können Stickstoffeinträge von belastetem, oberflächennahem Grundwasser sowie Direkteinträge aus intensiv landwirtschaftlich genutzten Flächen zu einer Stickstoffüberversorgung dieser Gewässer führen. Hierdurch können Algenblüten und in den küstennahen Zonen sogenannte sauerstofffreie Zonen entstehen. Die Biodiversität in diesen Zonen kann durch solche Umweltveränderungen auf lange Zeit erheblich beeinträchtigt sein. Atmosphärische Stickstoffeinträge aus küstennaher Landwirtschaft, Schiffsverkehr und weiträumiger Transport von Luftverunreinigungen können diese Effekte verstärken. So werden 20 bis 25 Prozent der Stickstoffeinträge in die Nord- und Ostsee über den Luftpfad eingetragen (SRU, 2015). Stickstoff bedingte Eutrophierung ist maßgeblich dafür verantwortlich, dass einige Binnengewässer und alle Küstenwasserkörper in der deutschen Nord- und Ostsee den guten ökologischen Zustand gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) 2008 verfehlten. Die 2008 erfolgte Anfangsbewertung der deutschen Küsten- und Meeresgewässer gemäß EU-Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) identifiziert die Eutrophierung infolge übermäßiger Stickstoffeinträge über die Flüsse und die Atmosphäre als eine der Hauptbelastungen von Nord- und Ostsee. Die Folgebewertung soll 2018 durchgeführt werden.

2.2 Gesundheitliche Folgen

Die Beeinträchtigung der menschlichen Gesundheit richtet sich nach der Art der betrachteten Stickstoffverbindung und dem jeweiligen Eintragspfad, über den diese Verbindung aufgenommen wird.

Im Außenbereich trägt Ammoniak zur Bildung sekundärer Feinstäube bei. Feinstaubpartikel mit einem Durchmesser von weniger als 2,5 Mikrometern ($PM_{2,5}$) können nach dem Einatmen tief in die Lunge gelangen und dort zu Entzündungen des Atemtrakts führen; zugleich kann es zu einer Verstärkung von allergischen Atemwegserkrankungen kommen. Feinstäube stehen auch in Zusammenhang mit der Entstehung von Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Lungenkrebs (Royal College of Physicians, 2016). Da kein Konzentrationsschwellenwert angegeben werden kann, unterhalb dessen gesundheitsschädliche Wirkungen unwahrscheinlich sind, sollte die Feinstaubbelastung so niedrig wie möglich gehalten werden (Umweltbundesamt, 2009a).

Aktuelle Ergebnisse der „Global Burden of Disease Studie“ (GBD, 2016) zeigen auf, dass 2015 ca. 4,2 Millionen vorzeitige Todesfälle und ca. 103 Millionen verlorene gesunde Lebensjahre auf die Belastung der Weltbevölkerung mit Feinstaub ($PM_{2,5}$) zurückzuführen sind (IHME, 2016). Das Umweltbundesamt schätzt für Deutschland im Jahr 2014 ca. 41.000 vorzeitige Sterbefälle und ca. 308.000 verlorene gesunde Lebensjahre als Folge der Belastung mit Feinstaub (Umweltbundesamt, 2016a).

Das Stickstoffoxid Lachgas, das 265-mal so klimawirksam ist wie Kohlendioxid (IPCC, 2013, Umweltbundesamt, 2015b), zerstört Ozon in den hohen Luftschichten der Stratosphäre und mindert damit den Schutz vor ultravioletter Strahlung durch die Ozonschicht. Infolge dessen steigt das Hautkrebsrisiko beim Menschen. Lachgas hat im Übrigen einen Anteil von 6 Prozent an den weltweiten klimarelevanten Emissionen.

Stickstoffdioxid reizt in hohen Konzentrationen die Schleimhäute des gesamten Atemtraktes sowie der Augen. Atemnot, Husten, Bronchitis, Lungenödeme und Lungenentzündungen können die Folge sein. Bei einer chronischen Exposition schädigt Stickstoffdioxid die Atemwege und das Herz-Kreislauf-System langfristig (EEA, 2013). Untersuchungen belegen einen Zusammenhang zwischen hohen Stickstoffdioxidkonzentrationen und der Zunahme von Krankenhauseinweisungen wegen atemwegsbedingter Erkrankungen (Kraft et al. 2005).

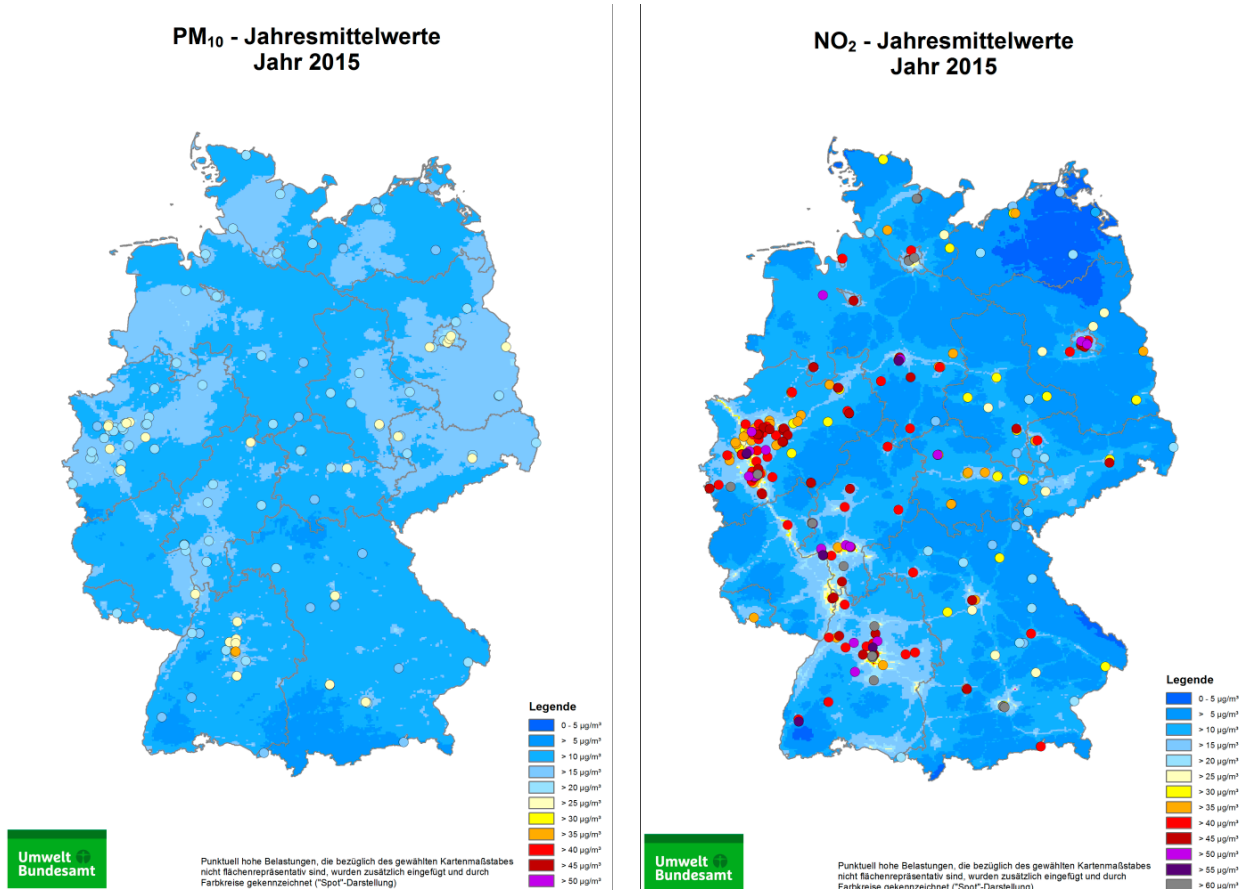
Stickstoffoxide sind zudem wichtige Vorläufer für bodennahes Ozon. Ozon verursacht u. a. in erheblichem Umfang Atemwegs- und Gewebeschädigungen beim Menschen. Der „Global Burden of Disease Studie“ zufolge ist die Ozonbelastung der Weltbevölkerung für ca. 254.000 vorzeitige Todesfälle und 4,1 Millionen verlorene gesunde Lebensjahre verantwortlich (IHME, 2016).

Abbildung 2 verdeutlicht, wo die lokalen hot spots der Feinstaub- und Stickstoffdioxidbelastung in Deutschland liegen.

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

Abbildung 2

Jahresmittelwerte 2015 für Feinstaub (PM_{10}) (links) und für Stickstoffdioxid (NO_2) (rechts). Punktuell hohe Belastungen sind zusätzlich und nicht flächenrepräsentativ durch Farbkreise gekennzeichnet.



Deutschland gewinnt zwei Drittel seines Trinkwassers aus Grundwasser. Wenn Grundwasser über den der Vorsorge dienenden Grenzwert von 50 mg pro Liter mit Nitrat belastet ist, kann es ohne vorherige Aufbereitung nicht direkt als Trinkwasser genutzt werden. Die Aufbereitung ist notwendig, da eine vermehrte Aufnahme von Nitrat über das Trinkwasser die menschliche Gesundheit beeinträchtigen kann: Nitrat kann im Verdauungstrakt zur Bildung von kanzerogenen Verbindungen („Nitrosamine“) und der dadurch bedingten Entstehung von Tumoren führen und bei Säuglingen zur akuten Säuglingsblausucht (Methämoglobinämie) (SRU, 2015). In Deutschland ist vorgeschrieben, dass im Trinkwasser der Nitrat-Grenzwert eingehalten werden muss (BMG, UBA, 2014).

2.3 Einzel- und volkswirtschaftliche Folgen

Stickstoffemissionen schränken die Nutzung von Umweltgütern ein bzw. erhöhen den Aufwand und die Kosten der Nutzung. Dies gilt beispielsweise in den Bereichen Trinkwasserversorgung sowie Erholung und Tourismus (z. B. aufgrund von Algenblüten). Je stärker z. B. das Grundwasser beeinträchtigt wird, umso aufwendiger und teurer wird die Aufbereitung in den Wasserwerken. Auch land- und forstwirtschaftliche Erträge können durch stickstoffbedingte Reaktionen, wie die Bildung bodennahen Ozons, gemindert werden.

Vor allem sind hier jedoch die gesundheitlichen Folgelasten relevant. So führen Stickstoffbelastungen zu erheblichen Schäden auf betriebs- und volkswirtschaftlicher Ebene, wobei Kostenschätzungen hierzu verständlicherweise mit Unsicherheiten behaftet sind. Vorliegende Schätzungen für die EU geben die Kosten für schädigende Wirkungen der aktuellen Gesamtstickstoffemissionen aller 27 EU-Mitgliedsstaaten (Basisjahr 2000) mit jährlich zwischen 70 und 320 Milliarden Euro pro Jahr an. Dabei gehen ca. 60 Prozent der entstehenden Kosten auf gesundheitliche Schäden, 35 Prozent auf Schäden an Ökosystemen und 5 Prozent auf Klimaschäden zurück. (Sutton et al., 2011)

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

3 Ursachen von Stickstoffemissionen

3.1 Landwirtschaft

Etwa die Hälfte der Fläche Deutschlands (47 Prozent) wird landwirtschaftlich genutzt. In der Landwirtschaft nimmt Stickstoff, in Form von Ammonium und Nitrat eine wichtige Funktion als essentieller Pflanzennährstoff ein. Dabei ist nicht die Verwendung von Stickstoff in Form von mineralischen Düngemitteln und organischen Düngemittel (z. B. Wirtschaftsdünger) an sich problematisch, sondern der übermäßige Eintrag von Stickstoff, der den Bedarf der Pflanzen übersteigt.

Die Landwirtschaft hat einen Anteil von 63 Prozent an den Gesamtemissionen von reaktivem Stickstoff (vgl. Tabelle 1, Seite 11). Die Hauptaustragspfade von reaktiven Stickstoffverbindungen sind Ammoniak- und Lachgasemissionen in die Atmosphäre sowie Nitrateinträge in Grund- und Oberflächengewässer. Daneben wird ein Teil des reaktiven Stickstoffs zu reaktionsträgem Luftstickstoff umgewandelt.

Bei einer nicht bedarfsgerechten Düngung bzw. einer Düngung, die nicht nach guter fachlicher Praxis erfolgt, kann Stickstoff, der nicht von den Pflanzen aufgenommen oder in den Böden gespeichert wird, zu umweltbelastenden Stickstoffüberschüssen führen. Vor allem in Regionen mit intensiver Tierhaltung fällt oft mehr Wirtschaftsdünger an, als auf der Fläche effizient genutzt werden kann.

Werden in Biogasanlagen zusätzlich zu Wirtschaftsdüngern nachwachsende Rohstoffe eingesetzt, kann dies zu einer Erhöhung des regionalen Nährstoffdrucks führen. Unter diesem Aspekt ist die Ausweitung der Anbaufläche für nachwachsende Rohstoffe (Energie- und Industriepflanzen), die zwischen 1999 und 2013 von 0,7 auf 2,4 Millionen Hektar auf das 3,5-fache gestiegen ist, kritisch zu sehen (SRU, 2015). In Tierhaltungsregionen könnte je nach Anlagenart eine Aufbereitung der Gärreste deren Transportwürdigkeit erhöhen und damit zu einer regionalen Minderung des Nährstoffdrucks beitragen.

Ammoniak wird zu ca. 95 Prozent durch Düngung und aus der Tierhaltung in die Außenluft freigesetzt (Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlicher Verbraucherschutz und Wissenschaftlicher Beirat Waldpolitik beim BMEL, 2016). Die Ammoniakemissionen aus der Landwirtschaft sind seit Anfang der 1990er Jahre in Deutschland zurückgegangen und liegen noch unterhalb des Wertes von 1990, steigen jedoch seit 2005 wieder an; 2015 wurde die einzuhaltende, nationale Emissionshöchstmenge von 550 kt/a um 27 Prozent überschritten. Durch die Überarbeitung der Düngeverordnung, die im Jahr 2017 abgeschlossen werden soll, kann mittelfristig eine Reduzierung der landwirtschaftlich verursachten Emissionen erreicht werden. Der weitere Handlungsbedarf findet seinen Ausdruck in der Neuauflage der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie (Bundesregierung, 2017) und den darin enthaltenen stickstoffbezogenen Zielen (s. Kapitel 4), in der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt, im Klimaschutzplan 2050 sowie in der EU-Richtlinie über die Reduktion der nationalen Emissionen bestimmter Luftschadstoffe vom 14. Dezember 2016, nach der Deutschland seine Ammoniakemissionen bis 2030 um 29 Prozent gegenüber dem Jahr 2005 vermindern muss.

3.2 Verkehr

Der Verkehr hat einen Anteil von 13 Prozent an den Gesamtemissionen von reaktivem Stickstoff. Es werden fast ausschließlich Stickstoffoxide emittiert (vgl. Tabelle 1, Seite 11).

Verursacht durch die Emissionen aus dem Straßenverkehr, insbesondere von Dieselfahrzeugen, sind die Belastungen durch Stickstoffoxide in urbanen und verkehrsreichen Gebieten am höchsten. Derzeit wird an 58 Prozent der verkehrsnahen Luftmessstationen der Stickstoffdioxid-Jahresmittelgrenzwert der EU-Luftqualitätsrichtlinie (40 Mikrogramm Stickstoffdioxid/m³ im Jahresmittel) überschritten. Gemäß der 39. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (39. BImSchV) liegen die zulässigen Stickstoffdioxidimmissionsgrenzwerte bei 40 Mikrogramm/m³ über das Kalenderjahr gemittelt, bzw. bei 200 Mikrogramm/m³, wenn der Wert über eine volle Stunde gemittelt wird (bei 18 zugelassenen Überschreitungen pro Kalenderjahr). Die Alarmschwelle liegt bei 400 Mikrogramm/m³ (ebenfalls über eine volle Stunde gemittelt) (BMJV, Bundesrechtsverordnung, 39. BImSchV, 2010). Durch bereits beschlossene bzw. vorgesehene Maßnahmen im Verkehrsbereich (Abgasstufen Euro 6 / VI, Fortschreibung Grenzwerte mobile Maschinen) können sich die Stickstoffoxid-Emissionen aus dem Verkehr weiter verringern.

Die Regelungen zur Begrenzung der Stickstoffdioxid-Emissionen von Pkw im Realbetrieb werden erst in den kommenden Jahren schrittweise zur Minderung der Werte an den verkehrsnahen Emissions-Messungs-Stationen beitragen. Die Geschwindigkeit der Minderung hängt zudem auch von der Erneuerung der Dieselflotte, vom Ersatz dieselbetriebener Fahrzeuge durch benzin-, elektro- und erdgasgetriebene Fahrzeuge sowie von der Verlagerung eines Teils des Motorisierten Individualverkehrs (MIV) auf den Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) ab. Szenarien des Umweltbundesamts zeigen, dass an hochbelasteten Standorten erst

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

nach 2025 mit einer Einhaltung des o.g. Stickstoffdioxid-Jahresgrenzwertes zu rechnen ist (Umweltbundesamt, 2017).

Der Schienenverkehr stößt pro Personenkilometer im Vergleich zum Pkw-Verkehr weniger als die Hälfte der Stickoxide aus.

3.3 Industrie und Energiewirtschaft

Wenngleich in den vergangenen zwei Dekaden deutliche Minderungen – insbesondere in der emissionsrelevanten Industrie – erzielt wurden, werden noch etwa 40 Prozent der Stickstoffoxid-Emissionen und damit etwa 15 Prozent der Gesamtemissionen von reaktivem Stickstoff in Deutschland durch Industrie und Energiewirtschaft verursacht (Umweltbundesamt, 2015 a), 85 Prozent der Stickstoffoxid-Emissionen von der Energiewirtschaft und 15 Prozent von der Industrie. Zur Energiewirtschaft zählen Kraftwerke, das verarbeitende Gewerbe und Feuerungsanlagen in Haushalten und Gewerbe.

Die Stickstoff-Emissionen aus den emissionsrelevanten Industriebranchen, namentlich der Chemie-, Stahl-, Zement-, Glas- und Kalkindustrie, sind im Zeitraum von 1995 bis 2012 in allen genannten Branchen deutlich zurückgegangen. So ist seit 1990 eine Minderung von 15 Prozent zu verzeichnen, bezogen auf das Jahr 1995 von 8 Prozent. Erreicht wurde dies u. a. durch eine verbesserte Rauchgasreinigung (Umweltbundesamt, 2015a).

Die Emissionen aus der Energiewirtschaft zeigten zwischen 1990 und 2000 zunächst eine deutliche Abnahme, danach aber einen schwankenden Trend mit leichten Zu- und Abnahmen (Umweltbundesamt, 2016b).

Durch den Umbau des deutschen Kraftwerksparks, den verstärkten Ausbau der Erneuerbaren Energien (insbesondere Wind und Photovoltaik) und Maßnahmen zur Reduzierung der Stromnachfrage können die Emissionen reduziert werden. Allerdings ist dabei zu beachten, dass die Verbrennung von Biomasse als regenerativem Energieträger gegenüber der Kohleverbrennung zu höheren spezifischen Stickstoffoxid-Emissionen führt.

4 Bilanz, Ziele und Handlungsfelder

4.1 Bisherige Maßnahmen

Die Bundesregierung hat in den letzten Dekaden und auch in der laufenden Legislaturperiode in Abstimmung mit der Europäischen Union, mit den Ländern und Kommunen sowie mit allen relevanten gesellschaftlichen Akteuren vielfältige politische Maßnahmen ergriffen, um den Eintrag reaktiven Stickstoffs in die Umwelt zu mindern. Das Augenmerk lag hierbei weitgehend auf einzelnen Stickstoffverbindungen, einzelnen Umweltmedien und bestimmten Eintragspfaden.

Die erzielten Minderungserfolge der letzten 20 Jahre sind beachtlich (vgl. Tabelle 1, Seite 11). Die Emissionen reaktiven Stickstoffs sanken im Zeitraum zwischen 1995 und 2010 um etwa 40 Prozent. Es werden jedoch jährlich noch fast 1,6 Millionen Tonnen reaktiver Stickstoffverbindungen in die Umwelt eingetragen (Bezugszeitraum 2005 – 2010). Knapp zwei Drittel der Emissionen in Luft, Boden und Gewässer entstehen nach diesen Zahlen in der Landwirtschaft. Der Rest teilt sich zu je 9 bis 15 Prozent auf die Bereiche Verkehr, Industrie-/ Energiewirtschaft sowie Abwasserbehandlung/Oberflächenablauf auf. Einträge in Boden und Grundwasser aus defekten Abwasserkanalnetzen werden bisher nicht erfasst. Vor allem in den Bereichen Verkehr und in der Abwasserbehandlung konnten in den vergangenen zwei Dekaden hohe prozentuale Minderungserfolge bei der Reduzierung von Stickstoffemissionen erzielt werden. Potenziale für eine weitere substanzielle Minderung der Emissionen bestehen in allen Bereichen. Zukünftig werden im Verkehr, in der Industrie und der Energiewirtschaft durch bereits beschlossene Maßnahmen weitere Minderungen realisiert, wohingegen in der Landwirtschaft neben der Novellierung der Düngeverordnung noch zusätzliche Maßnahmen erforderlich sind.

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

Tabelle 1

Absolute und prozentuale Entwicklung von Gesamtstickstoffemissionen der vier Hauptverursacherbereiche

Bezugsjahr/-zeitraum	**1995**		**2005 – 2010**	
Quelle	**Alfred Töpfer Akademie für Naturschutz 1997**		**Umweltbundesamt 2015a**	
Größenordnung	**Emission [t Stickstoff pro Jahr]**	**Anteil [%]**	**Emission [t Stickstoff pro Jahr]**	**Anteil [%]**
Landwirtschaft	1.330.000	*48*	980.000	*63*
Verkehr	595.000	*22*	207.000	*13*
Industrie / Energiewirtschaft	354.000	*13*	241.000	*15*
Abwasser, Oberflächenablauf	474.000	*17*	140.000	*9*
Gesamt	**2.753.000**	***100***	**1.568.000**	***100***

Die Bundesregierung hat mit verschiedenen Gesetzen im Bereich der Stickstoffminderung Qualitätsstandards für das jeweilig betroffene Umweltmedium bzw. Handlungsziele für bestimmte Verursacherbereiche gesetzt. So wurden Grenzwerte für Gewässer, Luft und Boden oder Emissionswerte und technische Standards, z. B. im Bereich des Immissionsschutzes, festgelegt.

Mit Blick auf den Schutz von Oberflächengewässern, Grundwasservorkommen und Trinkwasser sind das Wasserhaushaltsgesetz, die Oberflächengewässerverordnung, die Trinkwasserverordnung und die Abwasserverordnung herauszustellen. Vor allem die Düngegesetzgebung (Düngeverordnung und Düngemittelverordnung) wirkt regulierend insbesondere auf die Menge der in Gewässer und Boden eingetragenen Stickstoffverbindungen aus der Landwirtschaft.

Im Bereich von Industrieemissionen greifen vorrangig integrierte Umweltschutzmaßnahmen bei der produktions- und prozessbedingten Vermeidung von Stickstoff-Emissionen (Prozessoptimierung, Einsatz emissionsarmer alternativer Rohstoffe und Betriebsmittel) bzw. deutliche Verbesserungen bei der Rauchgas- und Abwasserbehandlung. Einschlägig hierfür sind u. a. das Bundes-Immissions-schutzgesetz (BImSchG), ferner auch das Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG). Als wasserschutzbezogenes Lenkungsinstrument ist das Abwasserabgabegesetz zu benennen.

Übergreifend wirkt darüber hinaus das Bundesnaturschutzgesetz.

Zusätzlich haben auch andere Gesetze und Verordnungen deutlich positive Effekte auf die Höhe der Emissionen.

4.2 Ziele und Umsetzung

Trotz aller Anstrengungen, die deutliche Minderungserfolge erbracht haben, sind die Emissionen – gemessen an den gesundheits- und umweltpolitischen Zielen auf UN-, EU- und nationaler Ebene -weiterhin deutlich zu hoch, wie in Kapitel 2 zusammenfassend dargelegt wurde.

Die Bundesregierung hat das generelle Ziel, Stickstoffemissionen auf ein umwelt- und gesundheitsverträgliches Maß zu reduzieren. Dazu verfolgt sie einen integrierten Minderungsansatz, der sich dabei sowohl an EU- als auch an international vereinbarten Zielen und Verpflichtungen orientiert. Das gilt auch für die Agenda 2030 für eine nachhaltige Entwicklung, die von den Vereinten Nationen (UN) im Jahr 2015 verabschiedet wurde. Die Präambel der Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung benennt fünf Kernbotschaften, die den 17 Nachhaltigkeitszielen (Sustainable Development Goals/ SDGs) als handlungsleitende Prinzipien vorangestellt sind: Mensch, Planet, Wohlstand, Frieden und Partnerschaft. Unter der Leitlinie „Den Planeten schützen“ verpflichtet die Agenda zur nachhaltigen Nutzung von Meeren und Ozeanen, dem Erhalt von Ökosystemen und Biodiversität, der Bekämpfung des Klimawandels sowie zum nachhaltigen Umgang mit natürlichen Ressourcen. Die Minderung überschüssigen Stickstoffs in der Umwelt steht u. a. im Zusammenhang mit mehreren SDGs.

Beispielhaft genannt seien hier:

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

SDG 3 „Ein gesundes Leben für alle Menschen jeden Alters gewährleisten und ihr Wohlergehen fördern“ und das darin enthaltene Unterziel „Bis 2030 die Zahl der Todesfälle und Erkrankungen aufgrund gefährlicher Chemikalien und der Verschmutzung und Verunreinigung von Luft, Wasser und Boden erheblich verringern“.

SDG 14 „Ozeane, Meere und Meeresressourcen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung erhalten und nachhaltig nutzen“ mit dem Unterziel „Bis 2025 alle Arten der Meeresverschmutzung, insbesondere durch vom Lande ausgehende Tätigkeiten und namentlich Meeresmüll und Nährstoffbelastung, verhüten und erheblich verringern“.

Insgesamt finden sich in neun SDGs, etwa SDG 2 „Ernährungssicherheit, nachhaltige Landwirtschaft“, SDG 6 „Wasser“, SDG 13 „Klimaschutz“ oder SDG 15: „Landökosysteme schützen“ Ziele mit Bezug zur Stickstoffminderung.

Ein weiterer Bezugspunkt auf internationaler Ebene ist das Genfer „Übereinkommen über weiträumige, grenzüberschreitende Luftverunreinigung“ (Convention on Long-range Transboundary Air Pollution) der UN-Wirtschaftskommission für Europa (UNECE). Das Göteborg-Protokoll zu diesem Übereinkommen enthält zahlreiche Regelungen zu Emissionsminderung u. a. von Stickoxiden und Ammoniak. Auf diese Weise soll der Versauerung, Eutrophierung und Bildung von bodennahem Ozon entgegengewirkt werden.

Auch im „Übereinkommen über die biologische Vielfalt“ der Vereinten Nationen wurden Ziele zur Reduktion überschüssigen Stickstoffs in der Umwelt beschlossen, u. a. im Strategischen Plan für Biologische Vielfalt (2011-2020). Hier sieht das Kernziel 8 vor: „Bis 2020 ist die Verschmutzung der Umwelt, u. a. auch durch überschüssige Nährstoffe, wieder auf ein für die ökosystemare Funktion und die biologische Vielfalt unschädliches Niveau gebracht worden.“

Umsetzung auf EU-Ebene

Ergänzt, konkretisiert und rechtlich bindend werden die globalen Ziele durch mehrere stickstoffbezogene Richtlinienvorgaben der Europäischen Union.

Im Bereich Luftreinhaltung sind exemplarisch zu nennen die Luftqualitätsrichtlinie (mit Grenzwerten für NO_2), diverse Regelungen zur Begrenzung der Emissionen aus Anlagen und Produkten sowie die NERC-RL (Richtlinie 2016/2284 zu nationalen Emissionsminderungsverpflichtungen, National Emission Reduction Commitments). Danach sind die deutschen Ammoniak- und Stickstoffoxid-Emissionen im Zeitraum 2005 – 2030 um 29 Prozent bzw. 65 Prozent zu mindern.

Im Gewässerschutz gelten u. a. die Nitratrichtlinie, die Kommunalabwasserrichtlinie, die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), die Grundwasserrichtlinie (GWRL) und die Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL).

Darüber hinaus gibt es medienübergreifende Richtlinien mit Stickstoffbezügen, z. B. die Industrie-emissions- (IED-RL), die Fauna-Flora-Habitat- (FFH-RL) und die Vogelschutzrichtlinie.

Mittels der genannten EU-Richtlinien wurden und werden zwar große Fortschritte bei der Emissionsminderung erzielt. Jedoch sind noch nicht alle Grenzwerte im gesetzten Zeitrahmen erreicht worden. Die EU-Kommission hat deshalb Vertragsverletzungsverfahren (Verstoß gegen die Nitrat-Richtlinie und die Luftqualitätsrichtlinie hinsichtlich NO_2) oder Pilot-Verfahren (nicht ausreichende Umsetzung der WRRL, Richtlinie zu Nationalen Emissionshöchstmengen bezüglich Ammoniak) gegen Deutschland eingeleitet. Abseits spezifischer Richtlinien strebt die EU mit ihrem 7. Umweltaktionsprogramm (Europäische Kommission, 2014) sowohl die Einhaltung der Luftgüteleitwerte der Weltgesundheitsorganisation für die menschliche Gesundheit als auch der kritischen Stoffeinträge (Critical Loads) und -konzentrationen (Critical Levels) für Ökosysteme an.

Umsetzung in Deutschland

Die internationalen und europäischen Ziele und Regelungen zur Minderung des Stickstoffüberschusses in der Umwelt werden durch eine Vielzahl nationaler Ziele, Strategien, Programme und Gesetze umgesetzt.

Insbesondere die bereits genannten Ziele der Agenda 2030 für eine nachhaltige Entwicklung stellen eine große Herausforderung dar. Konkretisiert werden diese Herausforderungen durch die „Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie – Neuauflage 2016“, die im Januar 2017 vom Bundeskabinett beschlossen wurde (Bundesregierung, 2017). Das Anliegen, den Stickstoffüberschuss in Deutschland in allen Bereichen zu mindern, findet sich in den unterschiedlichen Zielsetzungen wieder. Als übergeordnetes Ziel ist vor allem die Verringerung der durchschnittlichen landwirtschaftlichen Stickstoffüberschüsse (Gesamtbilanz) auf 70 Kilogramm je Hektar landwirtschaftlich genutzter Fläche im Jahresmittel 2028 – 2032 zu nennen. Zu erwähnen sind auch die Emissionsreduktion der Luftschadstoffe Ammoniak und Stickstoffoxide, die Senkung der Jahresmittelwerte für

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

Gesamtstickstoff bei in die Ostsee und in die Nordsee mündenden Flüssen und die Reduzierung des Anteils empfindlicher Ökosysteme, bei denen die ökologischen Belastungsgrenzen (Critical Loads) durch atmosphärische Stickstoffeinträge überschritten werden, auf 37 Prozent im Jahr 2030.

Über die Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie hinaus hat sich die Bundesregierung in weiteren Strategien konkrete Stickstoffminderungsziele gesetzt. So ist das übergeordnete Stickstoffminderungsziel auch in der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt verankert und wurde auch Ende 2016 im Klimaschutzplan 2050 aufgegriffen. Gemäß Klimaschutzplan 2050 sind „…Stickstoffüberschüsse abzubauen und dauerhaft zu reduzieren. Unter anderem müssen dazu die Ammoniakemissionen der Landwirtschaft substantiell reduziert werden. Die Minderungsverpflichtungen der NEC-Richtlinie sind möglichst zeitnah einzuhalten und weitere Minderungen sind notwendig, damit die Ziele der NERC-Richtlinie, in der nationale Emissionsminderungsverpflichtungen bis 2030 festgelegt sind, erreicht werden. …“ (Bundesregierung, 2016b).

4.3 Handlungsfelder

In den verschiedenen Politikbereichen gibt es diverse Programme, Initiativen und Strategien, die direkt oder indirekt auf eine Reduzierung von Stickstoffemissionen zielen.

Umweltpolitik

Umweltpolitik wirkt in vielen Bereichen der Stickstoffminderung. So wird u. a. bei der Gewässerreinhaltung die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie und der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie der EU begleitet. In der Naturschutzpolitik wird auch das Stickstoffminderungsziel der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt aufgegriffen. Darüber hinaus spielt bei der Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der EU auch die Stickstoffbelastung der Lebensräume eine Rolle.

Des Weiteren hat das Bundeskabinett 2016 das „Nationale Programm für nachhaltigen Konsum“ beschlossen, das gemeinsam mit dem BMJV und BMEL umgesetzt wird. Es enthält Leitlinien für eine Politik des nachhaltigen Konsums, die mit konkreten Maßnahmen unterlegt sind, sowie das Bedürfnisfeld Ernährung mit der Relevanz zum nachhaltigen Konsum nebst Umsetzungsmaßnahmen.

Wesentliches Instrument zur Begrenzung der Stickstoffoxid- und Ammoniakemissionen in die Luft aus etwa 50.000 immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftigen Anlagen ist die Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft). Diese soll im Jahr 2017 an den aktuellen Stand der Technik angepasst werden.

Die Umsetzung der NERC-Richtlinie (National Emission Reduction Commitments) und andere immissionschutz-, dünge- und verkehrsrechtliche Maßnahmen werden zur Emissionsminderung in der Luft beitragen.

Landwirtschafts- und Ernährungspolitik

Zur nachhaltigen Sicherung der Ernährung und der Lebensgrundlagen ist der pflanzenbedarfsgerechte Einsatz von Stickstoff notwendig. Wichtig ist allerdings eine stickstoffeffiziente Landwirtschaft und eine Ernährungsweise, die auf Produkte und Prozesse ausgerichtet ist, die auf langfristig tragfähigen und nicht überproportional hohen Stickstoffemissionen basiert.

Die Landwirtschaft bietet als Verursacherin von fast zwei Dritteln der deutschlandweiten Gesamtemissionen reaktiven Stickstoffs das größte und zudem das kosteneffektivste Minderungspotential (Sutton et al., 2011, Umweltbundesamt, 2009b). Dieses Minderungspotential bezieht sich auf alle Stickstoffemissionen der Landwirtschaft, d.h. neben Nitrat sind insbesondere die Ammoniak-Emissionen zu berücksichtigen.

Wichtige aktuelle Ansätze zur Stickstoffreduzierung im Bereich der Landwirtschafts- und Ernährungspolitik sind auf die oben skizzierten Zielsetzungen ausgerichtet. So wird derzeit unter Federführung des BMEL die Novellierung der Düngeverordnung (DüV) abgeschlossen. Die Verordnung stellt einen zentralen Kern des nationalen Aktionsprogramms zum Schutz von Gewässern vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen nach EU-Nitratrichtlinie dar. Prognosen auf Grundlage früher Entwürfe der Verordnungsnovelle zufolge könnte eine Reduzierung von etwa 15 Prozent gegenüber dem heutigen Eintragspotential erzielt werden (LAWA; 2014). Die novellierte Düngeverordnung wird wesentlich zur Reduktion der Stickstoffeinträge in Gewässer und Luft beitragen. Damit wird auch die Zielerreichung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), die einen guten chemischen Zustand der Gewässer fordert, sowie die Verpflichtungen der NERC-Richtlinie unterstützt. Die Bundesregierung ist daher auch im Rahmen der Abstimmungen zur DüV mit den Bundesländern über ergänzende Maßnahmen im Gespräch.

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

Mit der im Februar 2017 vorgestellten Zukunftsstrategie ökologischer Landbau des BMEL verfolgt die Bundesregierung eine Zielvorgabe der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie. Danach sollen 20 Prozent der Landwirtschaftsfläche ökologisch bewirtschaftet werden. 2016 wurden 6,8 Prozent der Landwirtschaftsfläche ökologisch bewirtschaftet. Der ökologische Landbau ist insbesondere gekennzeichnet durch möglichst geschlossene Nährstoffkreisläufe und eine bodengebundene Tierhaltung. Mineralische Stickstoffdüngemittel dürfen nicht ausgebracht werden.

Im Rahmen der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ fördert der Bund Maßnahmen, die dem Schutz der Umwelt und der Erhaltung des natürlichen Lebensraumes dienen. Beispielhaft für eine Reduzierung des Stickstoffs sind hier Maßnahmen zu ökologischen Anbauverfahren (Einführung und Beibehaltung), zur extensiven Nutzung und Bewirtschaftung von Dauergrünland, zur emissionsarmen und Gewässer schonenden Ausbringung von Wirtschaftsdüngern sowie zur Beibehaltung von Zwischenfrüchten und Untersaaten über Winter.

Die Bundesregierung sieht auch im Bereich der Ernährungspolitik wichtige Ansatzpunkte zur Erreichung von Stickstoffminderungszielen. Die BMEL-Initiative „Zu gut für die Tonne“ wendet sich gegen die Verschwendung von Lebensmitteln und leistet damit auch einen Beitrag zur Einsparung von Stickstoffemissionen, indem sie die Bürgerinnen und Bürger animiert, umsichtiger einzukaufen und Handel wie Konsumenten darin unterstützt, aufwändig produzierte und nutzbare Lebensmittel nicht unnötig wegzuwerfen. Jährlich werden in Deutschland derzeit ca. elf Millionen Tonnen Lebensmittel von Industrie, Handel, Großverbrauchern und Privathaushalten als Abfall entsorgt. Stickstoffrelevant ist hier vor allem die Verschwendung bei eiweiß- und damit stickstoffreichen Lebensmitteln wie Milch- und Fleischprodukten. Die Bundesregierung setzt hier darauf, die Verbraucheraufklärung, ggf. unter Einbeziehung des Einzelhandels, zu intensivieren. Die Bundesregierung prüft in diesem Zusammenhang z. B. auch möglichen Regelungsbedarf bei Datumsangaben auf Lebensmitteln unter der Prämisse der Wahrung des gesundheitlichen Verbraucherschutzes.

Verkehrs- und Energiepolitik

Die Bereiche Verkehr und Industrie/Energiewirtschaft tragen mit 13 bzw. 15 Prozent zu den Gesamtstickstoffemissionen in Deutschland bei.

Im Verkehrsbereich forciert die Bundesregierung den Umstieg auf Elektromobilität und Erdgasmobilität, die eine Reduzierung insbesondere der Stickstoffoxidemissionen zur Folge haben werden, unter der Voraussetzung, dass auch die Stromgewinnung stickstoffarm erfolgt. Ein besonderes Augenmerk ist auf die Entlastung der Innenstädte zu legen. Bis dieser Wechsel komplett vollzogen ist, werden sich zwischenzeitlich insbesondere die Anpassung der EU-Abgasnorm für Kraftfahrzeuge (EURO 6/VI) und die nationale Umsetzung der EU-NERC Richtlinie emissionsmindernd auswirken. Stickstoffoxide sind gemäß NERC-Richtlinie bis 2030 um 65 Prozent zu mindern, Feinstaub mit einer Partikelgröße bis 2,5 Mikrometer um 43 Prozent. Eine zentrale Säule der deutschen Verkehrspolitik ist auch unter diesem Aspekt die Verlagerung von Verkehr auf umweltfreundliche Verkehrsmittel. Insbesondere die Verlagerung auf den überwiegend elektrisch betriebenen Schienenverkehr bietet hier effektive Reduktionsmöglichkeiten der Belastungen durch Stickstoff.

Im Energiebereich werden von der Bundesregierung der Ausbau erneuerbarer Energien und die Steigerung der Energieeffizienz bzw. die Senkung des Energieverbrauchs vorangetrieben. Zur mittel- bis langfristigen Weiterentwicklung der Energieeffizienzpolitik hat das BMWi im Jahr 2016 Thesen und Leitfragen in einem „Grünbuch Energieeffizienz“ (BMWi, 2016) zusammengetragen und öffentlich konsultiert. Das Auslaufen der Förderung von NAWARO-Substraten in bestehenden Biogasanlagen und die im Zuge der Nachfolgeregelungen des EEG 2017 beabsichtigte Fokussierung auf die Nutzung von Abfall- und Reststoffen könnte zu einer lokalen Entlastung in Regionen mit hohem Wirtschaftsdüngereintrag führen. Das Potential technischer und organisatorischer Möglichkeiten zur Stickstoffreduzierung, insbesondere im Individualverkehr, im Bereich Logistik bei der Auswahl des Energiemixes, durch Energieeffizienzsteigerungen und bei der technischen Emissionsminderung kann zukünftig noch besser ausgeschöpft werden, z. B. indem Anreize für den Umstieg auf emissionsfreie Fahrzeuge weiterentwickelt und ausgebaut werden.

Gesundheitspolitik

Für die Gesundheit und die Lebensqualität der Bevölkerung ist es essentiell, dass Luft und Trinkwasser möglichst wenig reaktiven Stickstoff enthalten und über die Ernährung angemessene Mengen Stickstoff aufgenommen werden. Die Bundesregierung fördert auch in diesem Handlungsfeld ein Konsumverhalten (Mobilität, Ernährung, Energieverbrauch etc.), das zur Stickstoffminderung beiträgt.

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

Die gemeinsame „Initiative für gesunde Ernährung und mehr Bewegung“ (inForm) des BMEL und BMG unterstützt ausdrücklich die Ernährungsgrundsätze der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE). Würden deren Empfehlungen zum Verzehr von Fleisch und Fleischprodukten umgesetzt, könnte damit eine Reduzierung um den darin enthaltenen Anteil reaktiven Stickstoffs erreicht werden, sofern die Produktion entsprechend der Nachfrage in Deutschland zurückginge. Der Schutz der Bevölkerung vor reaktiven Stickstoffverbindungen, insbesondere im Bereich der Luftschadstoffe, trägt dazu bei, die Fallzahlen stickstoffinduzierter Erkrankungen zu senken und die Systeme der sozialen Sicherung und Gesundheitsversorgung zu entlasten.

Bildungs- und Forschungspolitik

Voraussetzung für eine erfolgreiche Stickstoffminderungspolitik sind ein breites, öffentliches Problembewusstsein und eine systemische Problemwahrnehmung der wesentlichen Akteure. Die Bundesregierung fördert und unterstützt in unterschiedlichen Bereichen, die über einen relevanten Stickstoffbezug verfügen, Bildungs- und Aufklärungsarbeit. Das gilt zum Beispiel für die Themenbereiche Energiesparen und Einsatz erneuerbarer Energien, für die umweltbewusste Mobilität und Elektromobilität sowie die Bereiche Ernährung, Wohnen, Freizeit- und Konsumverhalten sowie die vorsorgende, umfängliche Aufklärung der Bevölkerung über die gesundheitlichen Risiken und die Umweltrisiken erhöhter Stickstoffemissionen.

Die Forschungsförderung des BMBF setzt sich mit der Wirkung der agrarischen Landnutzung auf die Bodenfunktionen auseinander. Ziel des Forschungsverbundes BonaRes ist es, die Vielzahl von Bodenfunktionen zu erforschen sowie neue Strategien, Instrumente und Maßnahmen für eine nachhaltige Nutzung und Bewirtschaftung von Böden zu entwickeln. Somit soll BonaRes dazu beitragen, das Wissen über landwirtschaftlich genutzte Böden entscheidend zu erweitern. Diese Böden müssen nicht nur marktfähige Erträge hervorbringen, sondern auch vielfältige Ökosystemleistungen, die weit über den landwirtschaftlichen Nutzen hinausgehen. Dazu gehören z. B. die Speicherung von Wasser und Kohlenstoff, die Filterwirkung für sauberes Grundwasser oder die Aufrechthaltung der Nährstoffkreisläufe und der biologischen Vielfalt. Ein Teil der Forschungsarbeiten untersucht dazu auch Stickstoff.

Eine Minderung der Stickstoffbelastung ist auch dadurch zu erreichen, dass Fachwissen, Beispiele nachhaltiger praktischer Handlungsansätze und innovative Technologien eine möglichst schnelle und breite Anwendung finden. Die Bundesregierung fördert u. a. die anwendungsbezogene Innovations- und Forschungsförderung, etwa durch das Rahmenprogramm „Forschung für Nachhaltige Entwicklung“ (FONA) des Bundesministeriums für Bildung und Forschung, und wissenschaftliche Untersuchungen zu zahlreichen stickstoffbezogenen Fragestellungen.

Übergreifende politische Handlungsoptionen

Um die Stickstoffeinträge weiter zu reduzieren, bedarf es eines noch stärkeren Zusammenwirkens der Umwelt-, Landwirtschafts- und Ernährungs-, Energie- und Verkehrspolitik über Gesundheits- und Verbraucherschutz bis hin zu Bildungs- und Forschungspolitik. Nur durch eine solche Integration der Handlungsfelder kann letztlich eine wirkungsvolle Begrenzung von Stickstoffemissionen auf ein gesundheitlich und ökologisch unbedenkliches Niveau erreicht werden. Mit der Entwicklung eines Aktionsprogramms zur integrierten Stickstoffminderung könnten Synergien zwischen bestehenden, anlaufenden und geplanten Programmen der Bundesregierung mit Blick auf das Ziel der Minderung von Stickstoffeinträgen besser identifiziert und gestärkt werden. Auf diesem Wege könnten auch mögliche nachteilige Effekte von Maßnahmen (unerwünschte Nebenwirkungen sozialer, wirtschaftlicher oder ökologischer Art) vermieden und Risiken einer Problemverlagerung (Pollution Swapping) erkannt werden. Insgesamt ist bei der Bewältigung der Folgen der Stickstoffemissionen die Anwendung des Verursacherprinzips zu präzisieren. Ferner ist zu prüfen, ob es rechtliche oder finanzielle Rahmenbedingungen gibt, die einer Minderung von Stickstoffeinträgen entgegenstehen.

Der aktuelle Dialog zu den Möglichkeiten einer Stickstoffreduktion zeigt einen großen Bedarf an einem umfassenden Informations- und Wissensaustausch zur Gesamtstickstoffproblematik. In diesen Dialog sollten die Ebenen „Wissenschaft und Politikberatung“, „öffentliche Akteure (Bund, Länder und Kommunen)“ sowie „Gesellschaft und Wirtschaft“ einbezogen werden.

Zur Integration der Stickstoffproblematik gehört auch deren internationale Ausrichtung. Aus diesem Grunde ist die Bundesregierung in zahlreichen politischen Initiativen auf EU-, OECD- und UN-Ebene aktiv. Auch hier wird eine integrierte Herangehensweise an die verschiedenen Stickstoffminderungsaspekte angestrebt; das zeigte sich u. a. in der Agenda des Umweltministertreffens der OECD im Herbst 2016: Stickstoff war ein Themenschwerpunkt der Arbeitsgruppensitzungen mit zentralen Bezugspunkten zu den übrigen drei Themen (Wasser, Biodiversität und verkehrsbedingte Luftverschmutzung). Der Aufbau internationaler Kooperationen, wie zum Beispiel des von UNEP (United Nations Environment Programme) koordinierten International Ni-

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

trogen Management System (INMS), sollten noch stärker vorangebracht werden. Erfahrungen auf nationaler als auch internationaler Ebene zeigen, dass die Verknüpfung von Handlungsfeldern über die verschiedenen politischen Ebenen hinweg sowohl effizienz- als auch effektivitätssteigernd wirken kann.

5 Fazit: Integrierte Politikansätze

Die bisher in der Bundesrepublik erzielten Erfolge zur Minderung von Stickstoffemissionen sind beachtlich. Dennoch bedarf es weiterer Anstrengungen, um die stickstoffbezogenen Ziele der deutschen und europäischen Umweltpolitik zu erreichen. Auch deshalb unterstreicht die Bundesregierung die Notwendigkeit eines integrierten Politikansatzes und einer sektoren- wie medienübergreifenden Herangehensweise bei der Stickstoffminderung. Über punktuelle oder branchenbezogene Minderungsmaßnahmen hinaus ermöglicht ein integrierter und konsistenter Ansatz die Betrachtung einer Gesamtbilanz reaktiven Stickstoffs. Auf dieser Grundlage können ökologisch und ökonomisch angemessene und ausbalancierte Lösungsansätze formuliert und umgesetzt werden, die auch wirtschaftlich relevante Innovationsimpulse auslösen können.

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

Literaturverzeichnis

Alfred Töpfer Akademie für Naturschutz (NNA) (1997). Stickstoffminderungsprogramm - Bericht der Arbeitsgruppe aus Vertretern der Umwelt- und der Agrarministerkonferenz. NNA-Berichte. Schneverdingen. 10

Balla S.; Uhl R.; Schlutow A.; Lorentz H.; Förster M.; Becker C.; Müller-Pfannenstiel K.; Lüttmann J.; Scheuschner, T.; Kiebel A.; Düring I.; Herzog W. (2013). Untersuchung und Bewertung von straßenverkehrsbedingten Nährstoffeinträgen in empfindliche Biotope. Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 1099, BMVBS Abteilung Straßenbau, Bonn

BDEW (2017). Gutachten zur Berechnung der Kosten der Nitratbelastung in Wasserkörpern für die Wasserwirtschaft

bmel-statistik.de. http://www.bmel-statistik.de/landwirtschaft/statistischer-monatsbericht-des-bmel-kapitel-a-landwirtschaft/ MBT-0111290-0000, (Zugriff 02.03.17)

BMG, UBA (2014). Bericht des Bundesministeriums für Gesundheit und des Umweltbundesamtes an die Verbraucherinnen und Verbraucher über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasser) in Deutschland (2011 - 2013)

BMJV, Juris GmbH. Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen (39. BImSchV), https://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/bimschv_39/gesamt.pdf (Zugriff: 23.03.2017)

BMUB, BMEL (2016). Nitratbericht 2016, http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Binnengewaesser/nitratbericht_2016_bf.pdf

BMWi (2016). Grünbuch Energieeffizienz, https://www.gruenbuch-energieeffienz.de/fileadmin/redaktion/Energieeffizienz/bmwi_bro_gru%CC%88nbuch_energieeffizienz_web_bf.pdf

Bundesregierung (2016a). Nationales Programm für nachhaltigen Konsum. Berlin: Presse- und Informationsamt der Bundesregierung

Bundesregierung (2016b). Klimaschutzplan 2050. Berlin: Presse- und Informationsamt der Bundesregierung

Bundesregierung (2017). Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie 2016. Berlin: Presse- und Informationsamt der Bundesregierung

CCE (2015). Modelling and Mapping the Impacts of Atmospheric Deposition of Nitrogen and Sulphur, CCE Status Report 2015. CCE Status Report. M. Posch, J. Slootweg and J.-P. Hettelingh. Bilthoven, The Netherlands, Coordination Centre for Effects, RIVM http://www.rivm.nl/media/documenten/cce/Publications/SR2015/SR2015.pdf.pdf

de Vries, W., Kros, J., Kroeze, C., Seitzinger, S. P. (2013). Assessing planetary and regional nitrogen boundaries related to food security and adverse environmental impacts. Current Opinion in Environmental Sustainability, 5

DGE (2016), Vollwertig essen und trinken nach den 10 Regeln der DGE, https://www.dge.de/fileadmin/public/doc/fm/10-Regeln-der-DGE.pdf (abgerufen 01.03.2017)

EEA (European Environment Agency) (2013). Air quality in Europe – 2013 report. Luxembourg: Publications Office of the European Union. EEA Report 9/2013

Europäische Kommission (2014). Gut leben innerhalb der Belastbarkeitsgrenzen unseres Planeten, Das 7. UAP – ein allgemeines Umweltaktionsprogramm der Union für die Zeit bis 2020, http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/7eap/de.pdf (Zugriff: 23.03.2017)

GBD (2016). Global, regional, and national life expectancy, all-cause mortality, and cause-specific mortality for 249 causes of death, 1980–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015, DOI: http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31012-1

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

German Informative Inventory Report, abgerufen am 12.12.2016, http://iir-de.wikidot.com/3-agriculture, Haenel, H.-D., Rösemann, C., Dämmgen, U., Freibauer, A., Döring, U., Wulf, S., Eurich-Menden, B., Döhler, H., Schreiner, C., Osterburg, B. (2016). Calculations of gaseous and particulate emissions from German agriculture 1990 - 2014 : report on methods and data (RMD) submission 2016. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut, S. 73, Thünen Rep 39

Heinrich Böll Stiftung, BUND e.V. (2016), Fleischatlas, Daten und Fakten über Tiere als Nahrungsmitttel, 3. Auflage, https://www.boell.de/sites/default/files/fleischatlas_regional_2016_aufl_3.pdf (abgerufen 01.03.2017)

IHME (Institute for Health Metrics and Evaluation) (2016). GBD Compare. http://vizhubhealthdataorg/gbd-compare/ 2016: (Zugriff: 28.11.2016)

IPCC (2013). Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. T. F. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner et al. Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, Cambridge University: 1535 pp

Kraft, M., Eikmann, T., Kappos, A., Künzli, N., Rapp, R., Schneider, K., Seitz, H., Voss, J.-U., Wichmann, H. E. (2005). The German view: Effects of nitrogen dioxide on human health – derivation of health-related short-term and long-term values. International Journal of Hygiene and Environmental Health 208 (4), S. 305–318

LAWA (2014). Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser, Prognose der Auswirkungen einer nach Gewässerschutzaspekten novellierten Düngeverordnung auf die Qualität der Oberflächengewässer in Deutschland

Oita, A., Malik, A., Kanemoto, K. , Geschke, A., Nishijima, S. , Lenzen, M. (2016) Substantial nitrogen pollution embedded in international trade, Nature Geoscience, Vol. 9, pp 111-115 doi:10.1038/ngeo2635

Rockström, J., W. Steffen, K. Noone, Å. Persson, F.S. Chapin, III, E.F. Lambin, T.M. Lenton, M. Scheffer, C. Folke, H.J. Schellnhuber, B. Nykvist, C.A. de Wit, T. Hughes, S. van der Leeuw, H. Rodhe, S. Sörlin, P.K. Snyder, R. Costanza, U. Svedin, M. Falkenmark, L. Karlberg, R.W. Corell, V.J. Fabry, J. Hansen, B. Walker, D. Liverman, K. Richardson, P. Crutzen, and J.A. Foley, 2009: A safe operating space for humanity. Nature, 461, 472-475, doi:10.1038/461472a

Royal College of Physicians (2016). Every breath we take: the lifelong impact of air pollution. Report of a working party. London: RCP

SRU (2015). Sondergutachten Stickstoff: Lösungsstrategien für ein drängendes Umweltproblem. Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU), Berlin

Steffen, W., K. Richardson, J. Rockström, S.E. Cornell, I. Fetzer, E.M. Bennett, R. Biggs, S.R. Carpenter, W. de Vries, C.A. de Wit, C. Folke, D. Gerten, J. Heinke, G.M. Mace, L.M. Persson, V. Ramanathan, B. Reyers, S. Sörlin (2015). Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet

Sutton, M. A., Howard, C. M., Erisman, J. W., Billen, G., Bleeker, A., Grennfelt, P., van Grinsven, H., and Grizetti, B. (2011). „The European nitrogen assessment: Sources, Effects and Policy Perspectives," Cambridge University Press, Cambridge, New York. http://www.nine-esf.org/ENA-Bookhttp://www.nine-esf.org/ENA-Book;

Umweltbundesamt (2009a). Feinstaubbelastung in Deutschland. Dessau-Roßlau: UBA

Umeltbundesamt (2009b). Hintergrundpapier zu einer multimedialen Stickstoff-Emissions-minderungsstrategie. Stand: April 2009. Dessau-Roßlau: UBA

Umweltbundesamt (2015a). Reaktiver Stickstoff in Deutschland - Ursachen, Wirkungen, Maßnahmen. Dessau-Roßlau: UBA

Umweltbundesamt (2015b). UBA Texte 39/2015, Ermittlung der Emissionssituation bei der Verwertung von Bioabfällen. Dessau-Roßlau: UBA

Umweltbundesamt (2016a).https://www.umweltbundesamt.de/daten/umwelt-gesundheit/gesundheitsrisiken-der-bevoelkerung-in-deutschland

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

Umweltbundesamt (2016b). Übericht zur Entwicklung der energiebedingten Emissionen und Brennstoffeinsätze in Deutschland 1994-2014 unter Verwendung von Berechungsergebnissen der Nationalen Koordinierungsstelle Emissionsberichterstattung. Dessau-Roßlau: UBA

Umweltbundesamt (2017). Verminderung der Stickstoffbelastungen: eine Schlüsselaufgabe der Umweltpolitik. Dessau-Roßlau: UBA

WasserBLIcK/BfG & Zuständige Behörden der Länder, Kartendarstellung der Nitratbelastung von Grundwasserkörpern

Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlicher Verbraucherschutz (WBAE)und Wissenschaftlicher Beirat Waldpolitik (WBW) beim BMEL (2016). Klimaschutz in der Land- und Forstwirtschaft sowie den nachgelagerten Bereichen Ernährung und Holzverwendung. Gutachten. Berlin

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

Abkürzungsverzeichnis

BImSchG	Bundesimmissionsschutzgesetz
BImSchV	Bundesimmissionsschutzverordnung
BonaRes	Boden als nachhaltige Ressource, Forschungsinitiative des BMBF
DGE	Deutsche Gesellschaft für Ernährung
DüV	Düngeverordnung
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
Euro 6	EU-Abgasnorm für Kraftfahrzeuge
FFH-RL	Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie
FONA	Forschung für Nachhaltige Entwicklung (Forschungsrahmenprogramm des BMBF)
GWRL	Grundwasserrichtlinie der EU-Kommission
g	Gramm
EU	Europäische Union
IED-RL	Industrie-Emissions-Richtlinie
INMS	International Nitrogen Management System (Internationales Stickstoff Managementsystem)
KrWG	Keislaufwirtschaftsgesetz
l	Liter
mg	Milligramm
MSRL	Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie der EU-Kommission
NAWARO	Nachwachsende Rohstoffe
NERC-RL	National Emission Reduction Commitments (Richtlinie über Nationale Emissionshöchstmengen für die Luftschadstoffe Schwefeldioxid, Stickstoffoxide, flüchtige org. Verbindungen außer Methan, Ammoniak und Feinstaub bis 2,5 Mikrometer Partikelgröße
NO_2	Stickstoffdioxid
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development (Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung)
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
$PM_{2,5}$	Particulate Matter (Feststoffe) mit einer Partikelgröße bis 2,5 Mikrometer
PM_{10}	Particulate Matter (Feststoffe) mit einer Partikelgröße bis 10 Mikrometer
RL	Richtlinie
SDG	Sustainable Development Goals, Ziele für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen
t	Tonnen
TA Luft	Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft
UBA	Umweltbundesamt

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.

UN	United Nations (Vereinte Nationen)
UNECE	United Nations Economic Commission for Europe (UN Wirtschaftskommission für Europa)
UNEP	United Nations Environment Programme (Umweltprogramm der vereinten Nationen)
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie der EU-Kommission

Vorabfassung - wird durch die endgültige Fassung ersetzt.